Actuación gravitacional y zonas orbitantes

1. Magnitud dinámica, masa y campo de asimilación

Se define una **magnitud dinámica** D asociada a cada partícula fundamental de masa. La masa observable es una manifestación de esta magnitud:

$$m = \alpha\, D$$

donde α es un factor de proporcionalidad. La partícula fundamental se modela como una esfera de dinamismo compactado, con volumen y superficie derivados de su magnitud dinámica.

La **asimilación del marco** por una masa se representa mediante un campo vectorial central, convergente hacia la partícula:

$$\vec{a}(r) = -\,k\,\frac{D}{r^2}\,\hat{r}$$

donde k es una constante de acoplamiento y r es la distancia al centro de la partícula. Este campo describe la dinámica de asimilación del espacio (marco) hacia la masa.

2. Desplazamiento sin movimiento y movimiento

2.1. Desplazamiento sin movimiento

El **desplazamiento sin movimiento** se interpreta como un cambio de coordenadas de las partículas debido a la asimilación del marco, sin inercia asociada. El marco disminuye volumétricamente y las partículas, estáticas en su propia estructura, cambian de posición relativa por la transformación del espacio:

$$\frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{v}_{\text{marco}}(r)$$

donde $\vec{v}_{\text{marco}}(r)$ es la velocidad efectiva inducida por la asimilación del marco, no por energía cinética propia de la partícula.

2.2. Movimiento

El **movimiento** se define como el cambio de posición de una masa sobre el marco debido a energía inducida. Presenta inercia y requiere compensaciones energéticas para desviar trayectorias. Matemáticamente, se describe con una velocidad propia $\vec{v}$ y energía cinética:

$$E_{\text{mov}} = \frac{1}{2} m\, v^2$$

En este documento se considera principalmente el comportamiento de partículas fundamentales en régimen de desplazamiento sin movimiento, donde la dinámica surge de la asimilación del marco.

3. Dos masas y horizonte de compensación

Consideremos dos masas con magnitudes dinámicas D_1 y D_2, separadas una distancia R. Cada una induce un campo de asimilación en el marco:

$$\vec{a}_1(r) = -\,k\,\frac{D_1}{r^2}\,\hat{r}, \qquad \vec{a}_2(R-r) = -\,k\,\frac{D_2}{(R-r)^2}\,\hat{r}$$

Sobre la línea que une ambas masas, el **horizonte de compensación** es el punto donde los módulos de ambas actuaciones se igualan:

$$k\frac{D_1}{r^2} = k\frac{D_2}{(R-r)^2}$$

Simplificando:

$$\frac{D_1}{r^2} = \frac{D_2}{(R-r)^2} \quad \Rightarrow \quad r = \frac{R}{1+\sqrt{D_2/D_1}}$$

Este radio r define un horizonte donde cambia el dominio de asimilación: a un lado domina la masa D_1, al otro la masa D_2. Es un primer tipo de horizonte de actuación.

4. Masa central, partícula y potencial efectivo

Consideremos ahora una masa central de magnitud dinámica D y una partícula de magnitud d dentro de su marco de asimilación. La intensidad de actuación radial se asocia a un potencial:

$$U(r) = -\,k\,\frac{Dd}{r}$$

Si la partícula presenta una magnitud de giro (momento angular) L, la dinámica radial puede describirse mediante un **potencial efectivo**:

$$U_{\text{eff}}(r) = -\,k\,\frac{Dd}{r} + \frac{L^2}{2dr^2}$$

La energía total en el grado de libertad radial es:

$$E = \frac{1}{2}d\,\dot{r}^2 + U_{\text{eff}}(r)$$

donde $\dot{r}$ es la variación radial efectiva, que en el contexto de desplazamiento sin movimiento se interpreta como resultado de la transformación del marco y no como inercia propia.

5. Horizonte de órbita circular (zona lejana)

El radio donde la actuación convergente y la contribución de giro se compensan define un **horizonte de órbita circular**. Se obtiene de:

$$\frac{dU_{\text{eff}}}{dr} = 0$$

Derivando:

$$\frac{d}{dr}\left(-k\frac{Dd}{r}+\frac{L^2}{2dr^2}\right)=k\frac{Dd}{r^2}-\frac{L^2}{dr^3}=0$$

De aquí:

$$k\frac{Dd}{r^2}=\frac{L^2}{dr^3}\quad\Rightarrow\quad r_c=\frac{L^2}{kDd^2}$$

El radio r_c define una zona lejana donde la actuación se compensa de forma casi uniforme en la superficie de la partícula y el comportamiento es equivalente a una órbita circular lenta.

6. Zona cercana: oscilación radial y depresión intermedia

En torno a r_c, el potencial efectivo presenta un mínimo. Aproximando localmente:

$$U_{\text{eff}}(r)\approx U_{\text{eff}}(r_c)+\frac{1}{2}k_r(r-r_c)^2$$

con

$$k_r=\left.\frac{d^2U_{\text{eff}}}{dr^2}\right|_{r_c}$$

La ecuación radial se escribe:

$$\frac{1}{2}d\,\dot{r}^2+\frac{1}{2}k_r(r-r_c)^2=E-U_{\text{eff}}(r_c)$$

Esta expresión describe una **oscilación radial** entre dos radios de giro (mínimo y máximo), asociada a un comportamiento elíptico y rápido. En el lenguaje de la actuación, corresponde a:

- acercamiento por asimilación intermedia,
- formación de una depresión intermedia,
- alejamiento por asimilación predominante desde zonas externas,
- desvanecimiento de la depresión,
- nuevo acercamiento, y así sucesivamente.

Esta zona cercana define un segundo tipo de horizonte: el límite entre un régimen de actuación casi uniforme (órbita circular) y un régimen de actuación no uniforme (oscilación elíptica).

7. Síntesis conceptual

- **Magnitud dinámica** D: cuantifica el dinamismo compactado en una partícula.
- **Campo de asimilación** $\vec{a}(r)$: describe la convergencia del marco hacia la masa.
- **Desplazamiento sin movimiento**: cambio de coordenadas por transformación del marco, sin inercia.
- **Horizonte de compensación entre dos masas**:

$$r=\frac{R}{1+\sqrt{D_2/D_1}}$$

- **Horizonte de órbita circular**:

$$r_c = \frac{L^2}{kDd^2}$$

- **Zona oscilante cercana**: región donde

$$E > U_{\text{eff}}(r)$$

y la actuación se manifiesta como oscilación radial con formación y desvanecimiento de una depresión intermedia.